

第 1559 回 天文学教室談話会

2015 年 5 月 26 日 (火) 16:30 より

東京大学理学部 1 号館西棟 11 階 1109 号室 (天文学専攻会議室) にて

“矮小楕円体銀河を用いたダークマター理論の検証”

林航平 (東京大学 (Kavli IPMU))

矮小楕円体銀河は階層的構造形成の枠組みの中で、大きな銀河を作る種として考えられ、また宇宙初期から存在する始原的な天体であると考えられている。よって、宇宙の構造形成や銀河の形成・進化の根本を知る上で非常に注目されている天体である。さらに矮小楕円体銀河は力学的に求められる質量と光度の比が非常に大きく、ダークマターの基本的性質を知る上でも重要な天体であると言える。特にその質量構造はコールドダークマター (CDM) 理論が予言するそれと大きく異なっており、CDM 理論の大きな問題点とし活発な議論が行われている。矮小楕円体銀河のダークハロー構造は、一般的に恒星系の視線速度分布の詳細な解析に基づいて求められる。しかしその解析は恒星系やダークハロー分布を球対称と仮定した簡単なモデルのみであり、ダークハロー構造に対して正しい制限を与えられていない可能性がある。

本研究では、軸対称の質量分布モデルを構築し、銀河系とアンドロメダ銀河に付随する 12 個の矮小楕円体銀河に対してダークハロー構造について力学解析を行った。その結果、矮小楕円体銀河が CDM 理論で予言されるダークハローよりも潰れたダークハロー構造を持つことが明らかになった。これは CDM 理論に対する新たな問題点であり、解決すべき問題点の 1 つとなることを示唆した。

また、我々はダークハローの平均面密度を用いたダークマター理論への制限に対する新たな手法を考案した。この面密度は矮小銀河から楕円銀河までの広い範囲の質量スケールにおいて一定の値をとることがわかり、この普遍性は CDM 理論では自然に再現できる事がわかった。しかし一方で 3keV 以下の温かい暗黒物質 (WDM) では、矮小銀河スケールにおいて再現することができず、WDM 粒子質量の下限値を与えることができた。

本発表では矮小銀河とそのダークハロー構造の性質について先行研究と自身の研究について紹介し、すばる望遠鏡の HSC や PFS による将来展望についても紹介する予定である。